

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Tateki JOZAKI et al.
Title: SYSTEM AND METHOD OF CONTROLLING
AUTOMATIC TRANSMISSION
Appl. No.: Unassigned
Filing Date: 09/30/2003
Examiner: Unassigned
Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

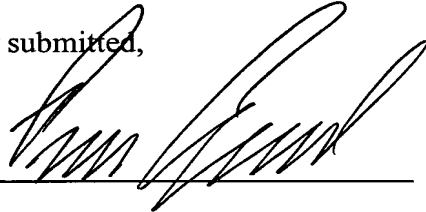
- JAPAN Patent Application No. 2002-285496 filed 09/30/2002.

Respectfully submitted,

Date September 30, 2003

FOLEY & LARDNER
Customer Number: 22428
Telephone: (202) 945-6162
Facsimile: (202) 672-5399

By _____


Pavan K. Agarwal
Attorney for Applicant
Registration No. 40,888

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-285496

[ST.10/C]:

[JP2002-285496]

出 願 人

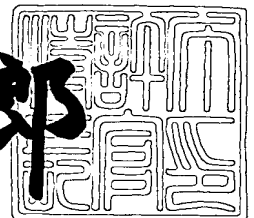
Applicant(s):

ジャトコ株式会社

2003年 4月15日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3027546

【書類名】 特許願

【整理番号】 20010193

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16H 61/12

【発明の名称】 自動変速機の制御装置

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内

 【氏名】 城崎 建機

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内

 【氏名】 石井 繁

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内

 【氏名】 落合 辰夫

【特許出願人】

 【識別番号】 000231350

 【氏名又は名称】 ジヤトコ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100119644

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 綾田 正道

【選任した代理人】

 【識別番号】 100105153

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 朝倉 悟

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 146261

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自動変速機の制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 自動変速機の油温を検出するエンジン油温検出手段と、
エンジンにより直接・間接的に駆動するオイルポンプと、
このオイルポンプを元圧とする自動変速機ライン圧を制御可能なライン圧制御システムと、

エンジン始動時の油温が所定温度以下と検出されたとき、少なくとも非走行レンジ選択時にあってはライン圧制御システムに対しライン圧指示圧として通常より低く指令するライン圧低圧制御指令を出力し、走行レンジ選択時にあってはライン圧制御システムに対し、通常のライン圧指示圧を指令するライン圧通常制御指令を出力する極低温始動時ライン圧制御手段と、

を備えた自動変速機の制御装置において、
エンジン回転数を検出するエンジン回転数検出手段と、
エンジン回転数が所定回転数以上となったとき、エンジンのクランキングが開始したと判定するクランキング判定手段と、

実際のライン圧を検出するライン圧検出手段と、
を設け、

クランキング開始からクランキング後のエンジン回転数増によるライン圧オーバーシュート終了までに要する時間をライン圧低圧制御指令設定時間とし、

前記極低温始動時ライン圧制御手段は、実際のライン圧がライン圧極低圧設定圧以上、かつ、その状態がライン圧低圧制御指令設定時間よりも長く継続したとき、ライン圧制御システムに対しライン圧通常圧制御指令を出力し、ライン圧指示圧を通常とすることを特徴とする自動変速機の制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の自動変速機の制御装置において、
前記自動変速機を、Vベルトを挟持するプライマリプーリおよびセカンダリプーリとを備えたベルト式無段変速機とし、
運転状態に基づく目標変速比となるように流量制御弁を介して前記プライマリプーリのプライマリ圧を制御する変速比制御手段と、

前記セカンダリプーリのセカンダリ圧を制御するセカンダリ圧制御弁と、
前記流量制御弁およびセカンダリ圧制御弁に供給するライン圧を制御するライン圧制御弁と、
実際のセカンダリ圧を検出する油圧センサと、
を設け、
前記ライン圧検出手段を油圧センサとしたことを特徴とする自動変速機の制御装置。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載の自動変速機の制御装置において、

前記ライン圧検出手段が故障しているかどうかを判断する故障判断手段を設け

前記極低温始動時ライン圧制御手段は、ライン圧検出手段が故障していると判断された場合、エンジン回転数が所定回転数を超えてから第 1 設定時間が経過したとき、ライン圧制御システムに対しライン圧通常圧制御指令を出力し、ライン圧指示圧を通常とすることを特徴とする自動変速機の制御装置。

【請求項 4】 請求項 2 または請求項 3 に記載の自動変速機の制御装置において、

ライン圧制御システムにライン圧通常圧制御指令が出力されてから実際のライン圧が予め設定された設定圧に到達したとき、前進クラッチまたは後退ブレーキに供給するクラッチ圧の指示圧を最大とする極低温始動時クラッチ圧制御手段を設けたことを特徴とする自動変速機の制御装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の自動変速機の制御装置において、

前記極低温始動時クラッチ圧制御手段は、ライン圧制御システムにライン圧通常圧制御指令が出力されてから第 2 設定時間が経過したとき、クラッチ圧の指示圧を最大とすることを特徴とする自動変速機の制御装置。

【請求項 6】 請求項 4 または請求項 5 に記載の自動変速機の制御装置において、

前記極低温始動時クラッチ圧制御手段は、実際のライン圧が予め設定された設定圧に到達するか、または、ライン圧制御システムにライン圧通常制御指令が出

力されてから第 2 設定時間が経過したとき、クラッチ圧の指示圧を最大とすることを特徴とする自動変速機の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、特にベルト式無段変速機の極低温時における始動制御に好適な自動変速機の制御装置の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】

従来、自動変速機を備えた車両において、エンジン始動時には自動変速機の油圧系がスタータモータにとって駆動負担となり、特に極低温時（-20～-40℃）には油の粘性が高く油圧系全体の抵抗が大きくなってクランキング回転数を低下させ、エンジンの始動性を悪化させる。

【0003】

この対策として、従来の自動変速機の制御装置では、エンジン始動時に検出油温が低い場合にはライン圧の指示圧を一時的に最小とし、オイルポンプの駆動負担を軽減させることにより、エンジンの始動性向上を図っている。そして、このライン圧最小制御時に走行レンジがセレクトされた場合には、エンジン回転数が所定回転数に到達したとき、ライン圧の指示圧を最大としてライン圧を一気に高め、各締結要素に油圧を供給する構成となっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ここで、ライン圧の最大値は、オイルポンプからの元圧を調圧弁により「設計最大値」までドレン（減圧）して作られるものであるが、従来の自動変速機の制御装置にあっては、極低温始動時のエンジン始動性向上のみを目的とし、エンジン回転数が所定回転数に到達した時点でライン圧の指示圧を最大とするため、調圧前にライン圧の指示圧が最大となる場合がある。

【0005】

この場合、調圧前は調圧弁のドレン口が閉じた状態であり、元圧を「設計最大

値」まで減圧させるだけの油圧が調圧弁に供給されていないため、自動変速機の締結要素には「設計最大値」よりも大きな圧力がかかる。すなわち、「設計最大値」に対するオーバーシュートが大きくなる。

【0006】

通常、自動変速機の締結要素、特にベルト式無段変速機のプーリの耐力は、「設計最大値」を上限として設計されているため、「設計最大値」よりも大きな圧力がプーリに加わると、耐久性が低下するという問題があった。

【0007】

本発明は、上記問題に着目してなされたもので、その目的とするところは、極低温始動時にライン圧指示圧を低圧から通常に戻したとき、ライン圧のオーバーシュートが小さく抑えられ、耐久性向上を図ることができる自動変速機の制御装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するため、請求項1に記載の自動変速機の制御装置では、自動変速機の油温を検出するエンジン油温検出手段と、エンジンにより直接・間接的に駆動するオイルポンプと、このオイルポンプを元圧とする自動変速機ライン圧を制御可能なライン圧制御システムと、エンジン始動時の油温が所定温度以下と検出されたとき、少なくとも非走行レンジ選択時にあってはライン圧制御システムに対しライン圧指示圧として通常より低く指令するライン圧低圧制御指令を出力し、走行レンジ選択時にあってはライン圧制御システムに対し、通常のライン圧指示圧を指令するライン圧通常制御指令を出力する極低温始動時ライン圧制御手段と、を備えた自動変速機の制御装置において、エンジン回転数を検出するエンジン回転数検出手段と、エンジン回転数が所定回転数以上となったとき、エンジンのクランキングが開始したと判定するクランキング判定手段と、実際のライン圧を検出するライン圧検出手段と、を設け、クランキング開始からクランキング後のエンジン回転数増によるライン圧オーバーシュート終了までに要する時間をライン圧低圧制御指令設定時間とし、前記極低温始動時ライン圧制御手段は、実際のライン圧がライン圧極低圧設定圧以上、かつ、その状態がライン圧低圧

制御指令設定時間よりも長く継続したとき、ライン圧制御システムに対しライン圧通常圧制御指令を出力し、ライン圧指示圧を通常とすることを特徴とする。

なお、「ライン圧極低圧設定圧」は、ライン圧指示圧を極低圧としたときに予想される実際のライン圧に、油圧のバラツキと油圧検出手段の検出誤差とを考慮して設定した値であり、指示圧よりも低い値となる。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に記載の発明では、請求項 1 に記載の自動変速機の制御装置において、前記自動変速機を、V ベルトを挟持するプライマリプーリおよびセカンダリプーリとを備えたベルト式無段変速機とし、運転状態に基づく目標変速比となるように流量制御弁を介して前記プライマリプーリのプライマリ圧を制御する変速比制御手段と、前記セカンダリプーリのセカンダリ圧を制御するセカンダリ圧制御弁と、前記流量制御弁およびセカンダリ圧制御弁に供給するライン圧を制御するライン圧制御弁と、実際のセカンダリ圧を検出する油圧センサと、を設け、前記ライン圧検出手段を油圧センサとしたことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 に記載の発明では、請求項 1 または請求項 2 に記載の自動変速機の制御装置において、前記ライン圧検出手段が故障しているかどうかを判断する故障判断手段を設け、前記極低温始動時ライン圧制御手段は、ライン圧検出手段が故障していると判断された場合、エンジン回転数が所定回転数を超えてから第 1 設定時間が経過したとき、ライン圧制御システムに対しライン圧通常圧制御指令を出力し、ライン圧指示圧を通常とすることを特徴とする。

なお、「第 1 設定時間」は、極低温エンジン始動時にエンジン回転数が所定回転数を超えてから、実際のライン圧がライン圧極低圧設定圧以上、かつ、その状態がライン圧低圧制御指令設定時間よりも長く継続すると予想される時間であり、実験データ等から推定することができる。また、油圧センサ正常時に、エンジン回転数が所定回転数に到達してから実際のライン圧がライン圧極低圧設定圧以上、かつ、その状態がライン圧低圧制御指令設定時間よりも長く継続するまでの時間を計測・記録しておき、その値を用いる構成としても良い。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 に記載の発明では、請求項 2 または請求項 3 に記載の自動変速機の制御装置において、ライン圧制御システムにライン圧通常圧制御指令が出力されてから実際のライン圧が予め設定された設定圧に到達したとき、前進クラッチまたは後退ブレーキに供給するクラッチ圧の指示圧を最大とする極低温始動時クラッチ圧制御手段を設けたことを特徴とする。

なお、「予め設定された設定圧」は、十分なプーリクランプ圧が得られる値であり、前進クラッチまたは後退ブレーキに供給されるクラッチ圧の指示圧最大値よりも大きな値としても良い。

【 0 0 1 2 】

請求項 5 に記載の発明では、請求項 4 に記載の自動変速機の制御装置において、前記極低温始動時クラッチ圧制御手段は、ライン圧制御システムにライン圧通常圧制御指令が出力されてから第 2 設定時間が経過したとき、クラッチ圧の指示圧を最大とすることを特徴とする。

なお、「第 2 設定時間」は、ライン圧制御システムにライン圧通常圧制御指令が出力されてから、ライン圧が十分上昇していると予想される時間であり、実験データ等から推定することができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 6 に記載の発明では、請求項 4 または請求項 5 に記載の自動変速機の制御装置において、前記極低温始動時クラッチ圧制御手段は、実際のライン圧が予め設定された設定圧に到達するか、または、ライン圧制御システムにライン圧通常制御指令が出力されてから第 2 設定時間が経過したとき、クラッチ圧の指示圧を最大とすることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

【発明の効果】

請求項 1 に記載の発明では、極低温始動時ライン圧制御手段は、実際のライン圧がライン圧極低圧設定圧以上となった状態がライン圧低圧制御指令設定時間よりも長く継続したとき、ライン圧制御システムに対しライン圧通常圧制御指令を出力する。

【 0 0 1 5 】

エンジン始動時のライン圧は、図 9 に示すように、クランキング開始からエンジン回転数増により大きくオーバーシュートしてから小さくアンダーシュートした後、ライン圧極低圧設定圧以上、かつライン圧指示圧よりも低い値で調圧状態となる（安定する）。すなわち、本発明では、クランキング開始からクランキング後のライン圧オーバーシュート終了までに要する時間をライン圧低圧制御指令設定時間とし、ライン圧がライン圧極低圧設定圧以上となった状態が前記設定時間よりも長く継続したとき、ライン圧が調圧状態であると判断しているため、クランキングによるオーバーシュートをライン圧調圧と誤判断してしまうのを防止できる。

【 0 0 1 6 】

そして、ライン圧が調圧した後ライン圧指示圧を通常とすることにより、ライン圧制御システムに対するライン圧指示圧をライン圧低圧制御指令からライン圧通常制御指令に切り換えたとき、ライン圧の設計最大値を超えるオーバーシュートを小さくすることができ、自動変速機に与える急激な負荷変動を低減して耐久性向上を図ることができる。

【 0 0 1 7 】

請求項 2 に記載の発明では、ベルト式無段変速機において、ライン圧のオーバーシュートにより過大なプーリクランプ圧が発生するのを防止することができる。従来装置では、セカンダリ圧のオーバーシュートが大きいため、セカンダリプーリのプーリクランプ圧が過大となり、プーリやベルトにダメージを与える虞があった。それに比して本発明では、プーリやベルトに与えるダメージを低減することができ、耐久性向上を図ることができる。

【 0 0 1 8 】

なお、油圧センサによりセカンダリ圧を検出し、この検出値と目標値とに応じて減圧弁によりライン圧を減圧してセカンダリプーリのセカンダリ圧をフィードバック制御する構成のベルト式無段変速機においては、減圧弁の指示圧をライン圧指示圧よりも大きくすることにより、「実際のセカンダリ圧」＝「実際のライン圧」となって実際のライン圧を直接検出することができるため、新たにライン圧を検出する油圧センサを設ける必要はない。

【 0 0 1 9 】

請求項 3 に記載の発明では、油圧検出手段の故障により実際のライン圧が検出不能となった場合であっても、エンジン回転数と第 1 設定時間とからライン圧の調圧状態を判断することにより、ライン圧のオーバーシュートを抑えることができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 4 に記載の発明では、実際のライン圧が予め設定された設定圧に到達するまで前進クラッチまたは後退ブレーキが締結されないため、油圧の応答遅れに起因してライン圧が上昇する前に前進クラッチまたは後退ブレーキが締結され、ベルト滑りが発生するのを防止することができる。

【 0 0 2 1 】

請求項 5 に記載の発明では、ライン圧が調圧状態となってから第 2 設定時間が経過したとき、クラッチ圧の指示圧を最大とすることとしたため、油圧検出手段の故障により実際のライン圧が検出できない場合であっても、ライン圧が上昇する前に前進クラッチまたは後退ブレーキが締結されてベルト滑りが発生するのを防止することができる。

【 0 0 2 2 】

また、請求項 6 に記載の発明のように、実際のライン圧が予め設定された設定圧に到達するか、またはライン圧が調圧状態となってから第 2 設定時間が経過したときにクラッチ圧の指示圧を最大とする構成としても良い。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

まず、構成を説明する。

図 1 は V ベルト式無段変速機の概略構成図、図 2 は油圧コントロールユニットおよび C V T コントロールユニットの概念図である。

【 0 0 2 4 】

図 1 において、無段変速機 5 はロックアップクラッチを備えたトルクコンバータ 2、前後進切り換え機構 4 を介してエンジン 1 に連結され、一對の可変プーリ

として入力軸側のプライマリプーリ 1 0、出力軸 1 3 に連結されたセカンダリプーリ 1 1 を備えている。これら一対の可変プーリ 1 0、1 1 は、V ベルト 1 2 によって連結されている。なお、出力軸 1 3 はアイドラギア 1 4 およびアイドラシャフトを介してディファレンシャル 6 に連結されている。

【 0 0 2 5 】

無段変速機 5 の変速比や V ベルトの接触摩擦力は、C V T コントロールユニット (C V T C U) 2 0 からの指令に応動する油圧コントロールユニット (油圧 C U) 1 0 0 によって制御されている。C V T C U 2 0 は、エンジン 1 を制御するエンジンコントロールユニット (E C U) 2 1 から入力トルク情報や後述するセンサ等からの出力に基づいて変速比や接触摩擦力を決定し、制御する。

【 0 0 2 6 】

無段変速機 5 のプライマリプーリ 1 0 は、入力軸と一体となって回転する固定円錐板 1 0 b と、この固定円錐板 1 0 b に対向配置されて V 字状のプーリ溝を形成するとともに、プライマリプーリシリンダ室 1 0 c へ作用する油圧 (プライマリ圧) によって軸方向へ変位可能な可動円錐板 1 0 a から構成されている。

【 0 0 2 7 】

一方、セカンダリプーリ 1 1 は、出力軸 1 3 と一体となって回転する固定円錐板 1 1 b と、この固定円錐板 1 1 b に対向配置されて V 字状のプーリ溝を形成するとともに、セカンダリプーリシリンダ室 1 1 c へ作用する油圧 (セカンダリ圧) に応じて軸方向へ変位可能な可動円錐板 1 1 a から構成されている。

【 0 0 2 8 】

ここで、プライマリプーリシリンダ室 1 0 c とセカンダリプーリシリンダ室 1 1 c は、等しい受圧面積に設定されている。

【 0 0 2 9 】

エンジン 1 から入力された駆動トルクは、トルクコンバータ 2 と、前後進切り換え機構 4 を介して無段変速機 5 へ入力され、プライマリプーリ 1 0 から V ベルト 1 2 を介してセカンダリプーリ 1 1 へ伝達される。このとき、プライマリプーリ 1 0 の可動円錐板 1 0 a およびセカンダリプーリ 1 1 の可動円錐板 1 1 a を軸方向変位させ、V ベルト 1 2 との接触半径を変更することにより、プライマリプ

ーリ 1 0 とセカンダリプーリ 1 1 との変速比を連続的に変更することができる。

【 0 0 3 0 】

無段変速機 5 の変速比および V ベルト 1 2 の接触摩擦力は、油圧 CU 1 0 0 に
よって制御される。

【 0 0 3 1 】

図 2 に示すように、油圧 CU 1 0 0 は、オイルポンプ 2 2 から吐出されたライン
圧 P_L を制御するプレッシャレギュレータバルブ 6 0 と、プライマリプーリシ
リンダ室 1 0 c の油圧（以下、プライマリ圧）を制御する変速制御弁 3 0 と、セ
カンダリプーリシリンダ室 1 1 c への供給圧（以下、セカンダリ圧）を制御する
減圧弁 6 1 を主要な構成としている。

【 0 0 3 2 】

変速制御弁 3 0 は、メカニカルフィードバック機構を構成するサーボリンク 5
0 に連結され、サーボリンク 5 0 の一端に連結されたステッピングモータ 4 0 に
よって駆動されるとともに、サーボリンク 5 0 の他端に連結したプライマリプー
リ 1 0 の可動円錐板 1 0 a から溝幅、つまり実変速比のフィードバックを受ける
。

【 0 0 3 3 】

ライン圧制御は、オイルポンプ 2 2 からの圧油を調圧するソレノイドを備えた
プレッシャレギュレータバルブ 6 0 で構成され、CVTCU 2 0 からの指令（例
えば、デューティ信号など）に基づいて運転状態に応じた所定のライン圧 P_L に
調圧する。

【 0 0 3 4 】

ライン圧 P_L は、プライマリ圧を制御する変速制御弁 3 0 と、セカンダリ圧を
制御するソレノイドを備えた減圧弁 6 1 にそれぞれ供給される。

【 0 0 3 5 】

プライマリプーリ 1 0 とセカンダリプーリ 1 1 の変速比は、CVTCU 2 0 か
らの変速指令信号に応じて駆動されるステッピングモータ 4 0 によって制御され
、ステッピングモータ 4 0 に応動するサーボリンク 5 0 の変位に応じて変速制御
弁 3 0 のスプール 3 1 が駆動され、変速制御弁 3 0 に供給されたライン圧 P_L が

調圧されてプライマリ圧をプライマリプーリ 1 0 へ供給し、溝幅が可変制御されて所定の変速比に設定される。

【 0 0 3 6 】

なお、変速制御弁 3 0 は、スプール 3 1 の変位によってプライマリプーリシリンダ室 1 0 c への油圧の吸排を行って、ステッピングモータ 4 0 の駆動位置で指令された目標変速比となるようにプライマリ圧を調圧し、実際に変速が終了するとサーボリンク 5 0 からの変位を受けてスプール 3 1 を閉弁する。

【 0 0 3 7 】

ここで、図 1 において、CVTCU 2 0 は、無段変速機 5 のプライマリプーリ 1 0 の回転速度を検出するプライマリプーリ速度センサ 2 6、セカンダリプーリ 1 1 の回転速度を検出するセカンダリプーリ速度センサ 2 7、セカンダリプーリ 1 1 のシリンダ室 1 1 c にかかるセカンダリ圧を検出する油圧センサ 2 8 からの信号と、インヒビタスイッチ 2 3 からのセレクト位置と、運転者が操作するアクセルペダルの操作量に応じた操作量センサ 2 4 からのストローク（またはアクセルペダルの開度）、油温センサ 2 5 から無段変速機 5 の油温を読み込んで変速比や V ベルト 1 2 の接触摩擦力を可変制御する。また、CVTCU 2 0 には、エンジン回転数を検出するエンジン回転数センサ 2 9 と、スロットル開度センサ 3 2 からの信号が ECU 2 1 を介して入力される。

【 0 0 3 8 】

CVTCU 2 0 では、車速やアクセルペダルのストロークに応じて目標変速比を決定し、ステッピングモータ 4 0 を駆動して実変速比を目標変速比へ向けて制御する変速制御部 2 0 1 と、入力トルクや変速比、油温、変速速度などに応じて、プライマリプーリ 1 0 とセカンダリプーリ 1 1 の推力（接触摩擦力）を制御するプーリ圧（油圧）制御部 2 0 2 から構成される。

【 0 0 3 9 】

プーリ圧制御部 2 0 2 は、入力トルク情報、プライマリプーリ回転速度とセカンダリプーリ回転速度に基づく変速比、油温からライン圧 P_L の目標値を決定し、プレッシャレギュレータバルブ 6 0 のソレノイドを駆動することでライン圧 P_L を制御する。また、セカンダリ圧の目標値を決定して、油圧センサ 2 8 の検出

値と目標値に応じて減圧弁 61 のソレノイドを駆動し、フィードバック制御（閉ループ制御）によりセカンダリ圧を制御する。

【0040】

次に、前後進切り換え機構 4 の構造について説明する。

前後進切り換え機構 4 の前進クラッチ 8 と後退ブレーキ 9 を締結圧の ON/OFF により締結、解放制御する油圧回路を、ライン圧 P_L の制御回路とともに図 3 に示す。

【0041】

プレッシャレギュレータバルブ 60 によるライン圧 P_L 制御中に余った余剰油は、プレッシャレギュレータバルブ 60 から回路 71 に送出され、クラッチレギュレータバルブ 70 はこの余剰油を媒体として回路 71 内の余剰油を所定のクラッチ元圧 P_{c0} に調圧する。

【0042】

プレッシャレギュレータバルブ 60 およびクラッチレギュレータバルブ 70 は、図外のパイロットバルブからの一定のパイロット圧を元に 2 ウェイリニアソレノイド 80 がデューティ D に応じて作り出した制御圧 P_s 、つまり 2 ウェイリニアソレノイド駆動デューティ D に応動し、ライン圧 P_L およびクラッチ元圧 P_{c0} を制御圧 P_s 、つまり 2 ウェイリニアソレノイド 80 駆動デューティ D に応じ、例えば、図 4 に示すマップに基づいて制御する。

【0043】

ちなみに、ライン圧 P_L は 2 ウェイリニアソレノイド駆動デューティ D に応じ最低値 $P_{L\min}$ および最高値 $P_{L\max}$ との間で図示のように変化し、クラッチ元圧 P_{c0} は 2 ウェイリニアソレノイド駆動デューティ D に応じ最低値 $P_{c\min}$ および最高値 $P_{c\max}$ との間で図示のように変化する。

【0044】

クラッチ元圧 P_{c0} は、セレクトスイッチングバルブ 90 に供給される。このセレクトスイッチングバルブ 90 は、前進レンジでクラッチ元圧 P_{c0} を前進クラッチ 8 に供給してその締結圧 P_c を発生させるとともに、後退ブレーキ 9 の締結圧 P_b をドレンする。また、後進レンジでは、クラッチ元圧 P_{c0} を後退ブレーキ 9

に供給してその締結圧 P_b を発生させるとともに、前進クラッチ 8 の締結圧 P_c をドレンする。さらに、駐停車レンジでは、クラッチ元圧 P_{co} を遮断した状態で、前進クラッチ 8 の締結圧 P_c および後退ブレーキ 9 の締結圧 P_b を共にドレンする。

【 0 0 4 5 】

次に、作用を説明する。

〔ライン圧制御処理〕

CVTCU 2 0 によるライン圧制御処理について、図 5 のフローチャートを参照しながら説明する。

【 0 0 4 6 】

まず、ステップ S 1 では、変速比演算と入力トルク演算プライマリプリー速度センサ 2 6 が検出したプライマリプリー回転速度と、セカンダリプリー速度センサ 2 7 が検出したセカンダリプリー回転速度の比から、実変速比を算出する。

【 0 0 4 7 】

ステップ S 2 では、ECU 2 1 からの入力トルク情報から、無段変速機 5 への入力トルクを算出する。

【 0 0 4 8 】

次に、ステップ S 3 では、上記実変速比と入力トルクに基づいて、図 6 のマップを参照して必要とするセカンダリ圧（必要セカンダリ圧）を演算する。

なお、このマップは、変速比が小さい（O d 側）ほど油圧が低く、変速比が大きい（L o 側）ほど油圧が高く設定され、かつ、入力トルクが大きければ油圧を高く、入力トルクが小さければ油圧を低く設定するもので、予め設定したものである。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 4 では、上記実変速比と入力トルクに基づいて、図 7 のマップを参照して必要とするプライマリ圧（必要プライマリ圧）を演算する。

なお、このマップは、変速比が小さいほど油圧が低く、大きいほど油圧が高く設定され、かつ、入力トルクが大きければ油圧を高く、小さければ油圧を低く設定するもので、上記必要セカンダリ圧に対して、変速比の小側では相対的に高く

、変速比の大側では相対的に低くなるように設定されたものである。ただし、入力トルクによっては、必要プライマリ圧と必要セカンダリ圧の大小関係が逆になる場合もある。

【 0 0 5 0 】

次に、ステップ S 5 では、プライマリ圧の目標値であるプライマリ圧操作量を下式により演算する。

$$\text{プライマリ圧操作量} = \text{必要プライマリ圧} + \text{オフセット量}$$

ここで、オフセット量は、変速制御弁 3 0 の特性に応じて設定される値（油圧の加算値）であり、圧力損失の特性は、完全に油圧に比例するわけではないので、これを補償する値である。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 6 では、プライマリ圧操作量と上記ステップ S 3 で求めた必要セカンダリ圧との大小関係を比較判定する。プライマリ圧操作量の方が大きい場合にはステップ S 7 へ進み、必要セカンダリ圧がプライマリ圧操作量以上である場合にはステップ S 8 へ進む。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 7 では、ライン圧 P_L の目標値であるライン圧操作量をプライマリ圧操作量として本制御を終了する。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 8 では、ライン圧操作量を必要セカンダリ圧として本制御を終了する。

【 0 0 5 4 】

このように、プライマリ圧操作量と必要セカンダリ圧のいずれか大きい方をライン圧操作量（目標油圧）として求めた後、プレッシャレギュレータバルブ 6 0 のソレノイドを駆動するための制御量（デューティ信号など）へ変換してプレッシャレギュレータバルブ 6 0 を駆動する。

【 0 0 5 5 】

〔極低温始動時のライン圧制御処理〕

次に、CVTCU 2 0 による極低温始動時のライン圧制御処理について、図 8

のフローチャートを用いて説明する。

【0056】

ステップS101では、油温センサ25の検出値から、油温が -20°C 以下であるかどうかを判断し、油温が -20°C 以下である場合にはステップS102へ進み、油温が -20°C よりも大きい場合には本制御を終了する。

【0057】

ステップS102では、ライン圧 P_L の指示圧を最小とする指令をプレッシャレギュレータバルブ60へ出力する。また、セカンダリ圧の指示圧を最大とする指令を減圧弁61に出力する。

【0058】

ステップS103では、エンジン回転数センサ29の出力信号からエンジン回転数 N_e が所定回転数 N_1 よりも大きいかどうかを判断し、 N_e が N_1 よりも大きい場合にはステップS104へ進み、 N_e が N_1 以下である場合には本制御を終了する。

【0059】

ステップS104では、油圧センサ28が故障しているかどうかを判断する。油圧センサ28が故障していると判断された場合にはステップS111へ進み、故障していないと判断された場合にはステップS105へ進む。

【0060】

ステップS105では、油圧センサ28の検出値からライン圧 P_L がライン圧極低圧設定圧 P_1 以上であるかどうかを判断する。ここで、油圧センサ28はセカンダリ圧を検出しているが、ステップS102により減圧弁61はセカンダリ圧を最大とする方向に駆動しているため、実セカンダリ圧と実際のライン圧 P_L は同じとなっている。

実セカンダリ圧がライン圧極低圧設定圧 P_1 以上である場合にはステップS106へ進み、実セカンダリ圧がライン圧極低圧設定圧 P_1 よりも小さい場合には本制御を終了する。

【0061】

ステップS106では、タイマ t_a がライン圧低圧制御指令設定時間 T_a より

も大きいかどうかを判断し、タイマ t_a がライン圧低圧制御指令設定時間 T_a よりも大きい場合にはステップ S 1 0 8 へ進み、タイマ t_a がライン圧低圧制御指令設定時間 T_a 以下である場合にはステップ S 1 0 7 へ進む。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 1 0 7 では、タイマ t_a をカウントアップする。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 1 0 8 では、インヒビタスイッチ 2 3 のレンジ信号から、走行レンジがセレクトされているかどうかを判断し、走行レンジがセレクトされている場合にはステップ S 1 0 9 へ進み、走行レンジがセレクトされていない場合には本制御を終了する。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 1 0 9 では、ライン圧 P_L の指示圧を最大とする指令をプレッシャレギュレータバルブ 6 0 へ出力する。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 1 1 0 では、油圧センサ 2 8 の検出値から実際のライン圧 P_L が設定圧 P_2 よりも大きいかどうかを判断し、実際のライン圧 P_L が設定圧 P_2 以上である場合にはステップ S 1 1 7 へ進み、実際のライン圧 P_L が設定圧 P_2 よりも小さい場合には本制御を終了する。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 1 1 1 では、タイマ t_b が第 1 設定時間 T_b 以上であるかどうかを判断し、タイマ t_b が第 1 設定時間 T_b 以上である場合にはステップ S 1 1 3 へ進み、タイマ t_b が第 1 設定時間 T_b よりも小さい場合にはステップ S 1 1 2 へ進む。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 1 1 2 では、タイマ t_b をカウントアップする。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 1 1 3 では、インヒビタスイッチ 2 3 のレンジ信号から、走行レンジがセレクトされているかどうかを判断し、走行レンジがセレクトされている場合にはステップ S 1 1 4 へ進み、走行レンジがセレクトされていない場合には本

制御を終了する。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 1 1 4 では、ライン圧 P_L の指示圧を最大とする指令をプレッシャレギュレータバルブ 6 0 へ出力する。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 1 1 5 では、タイマ t_c が第 2 設定時間 T_c 以上であるかどうかを判断し、タイマ t_c が第 2 設定時間 T_c 以上である場合にはステップ S 1 1 7 へ進み、タイマ t_c が第 2 設定時間 T_c よりも小さい場合にはステップ S 1 1 6 へ進む。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 1 1 6 では、タイマ t_c をカウントアップする。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 1 7 では、前進クラッチ締結圧 P_c の指示圧を最大とする指令をクラッチレギュレータバルブ 7 0 へ出力する。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 1 1 8 では、タイマ t_a , t_b , t_c を初期化して本制御を終了する。

【 0 0 7 4 】

〔極低温始動時のライン圧制御処理作用〕

図 9 は、極低温始動時のライン圧制御処理作用を示すタイムチャートである。

【 0 0 7 5 】

t_1 では、クランキングによりエンジン回転数 N_e が所定回転数 N_1 を超える。このとき、図 8 のフローチャートにおいて、ステップ S 1 0 1 → ステップ S 1 0 2 → ステップ S 1 0 3 → ステップ S 1 0 4 へと進む流れとなる。すなわち、ステップ S 1 0 1 により油温が -20°C 以下であると判断され、ステップ S 1 0 2 によりライン圧 P_L の指示圧が最小とされる。続いて、ステップ S 1 0 3 によりエンジン回転数 N_e が所定回転数 N_1 よりも大きいと判断される。

【 0 0 7 6 】

次に、ステップ S 1 0 4 では、油圧センサ 2 8 の故障の有無により、処理が 2

方向に分岐する。

油圧センサ28が故障していると判断された場合は、ステップS104からステップS111→ステップS112へと進む。すなわち、ステップS111によりタイマ t_b が第1設定時間 T_b に到達していないと判断され、ステップS112によりタイマ t_b がカウントアップされる。

【0077】

油圧センサ28が故障していないと判断された場合は、ステップS104からステップS105へと進み、ステップS105により実際のライン圧 P_L がライン圧極低圧設定圧 P_1 よりも小さいと判断される。

【0078】

t_2 では、実際のライン圧 P_L がライン圧極低圧設定圧 P_1 に到達する。このとき、図8のフローチャートにおいて、ステップS105→ステップS106→ステップS107へと進む流れとなる。すなわち、ステップS105により実際のライン圧 P_L がライン圧極低圧設定圧 P_1 以上であると判断され、ステップS106によりタイマ t_a がライン圧低圧制御指令設定時間 T_a 以下であると判断され、ステップS107によりタイマ t_a がカウントアップされる。

【0079】

t_3 では、PレンジからDレンジへセレクトされる。

【0080】

t_4 では、油圧センサ28が故障していない場合、実際のライン圧 P_L がライン圧極低圧設定圧 P_1 に到達してからライン圧低圧制御指令設定時間 T_a よりも長い時間が経過したため、図8のフローチャートにおいて、ステップS106からステップS108→ステップS109→ステップ110へと進む流れとなる。すなわち、ステップS108により走行レンジがセレクトされていると判断され、ステップS109によりライン圧 P_L の指示圧が最大とされ、ステップS110により実際のライン圧 P_L が設定圧 P_2 よりも小さいと判断される。

【0081】

一方、油圧センサ28が故障している場合でも、タイマ t_b が第1設定時間 T_b に到達するため、図8のフローチャートにおいて、ステップS111からステ

ップS113→ステップS114→ステップS115→ステップS116へと進む流れとなる。すなわち、ステップS113により走行レンジがセレクトされていると判断され、ステップS114によりライン圧 P_L の指示圧が最大とされ、ステップS115によりタイマ t_c が第2設定時間 T_c に到達していないと判断され、ステップS116によりタイマ t_c がカウントアップされる。

【0082】

t_5 では、油圧センサ28が故障していない場合、実際のライン圧 P_L が設定圧 P_2 に到達するため、図8のフローチャートにおいて、ステップS110からステップS117→ステップS118へと進む流れとなる。すなわち、ステップS117により前進クラッチ締結圧 P_c の指示圧が最大とされ、ステップS118によりタイマ t_a 、 t_b 、 t_c が初期化される。

【0083】

一方、油圧センサ28が故障している場合にも、タイマ t_c が第2設定時間 T_c に到達するため、図8のフローチャートにおいて、ステップS115からステップS117→ステップS118へと進む流れとなる。

【0084】

t_6 では、前進クラッチ8が締結する。このとき、ライン圧 P_L は既に最大となっているため、油圧の応答遅れにより前進クラッチ8の締結圧がプーリクランプ圧よりも大きくなることはない。

【0085】

次に、効果を説明する。

本実施の形態のVベルト式無段変速機では、油温 -20°C 以下の極低温始動時において、実際のライン圧 P_L がライン圧極低圧設定圧 P_1 以上である状態がライン圧低圧制御指令設定時間 T_a よりも長い間継続したとき、ライン圧 P_L が調圧状態であると判断してライン圧 P_L の指示圧を最大とする。すなわち、オイルポンプ22からの元圧をライン圧 P_L の「設計最大値」まで減圧可能な油圧がプレッシャレギュレータバルブ60に供給された状態でライン圧 P_L を最大とするため、ライン圧 P_L の「設計最大値」に対するオーバーシュートが小さく抑えられ、過大なプーリクランプ圧の発生を防止してプーリの耐久性向上を図ることがで

きる。

【 0 0 8 6 】

また、油圧センサ 2 8 が故障している場合には、エンジン回転数 N_e が所定回転数 N_1 を超えてから第 1 設定時間 T_b が経過したとき、ライン圧 P_L が調圧状態であると判断してライン圧 P_L の指示圧を最大とすることとしたため、実際のライン圧 P_L が検出できない場合であっても、ライン圧 P_L のオーバーシュートを抑えることができる。

【 0 0 8 7 】

実際のライン圧 P_L が設定圧 P_2 に到達するまで前進クラッチ締結圧 P_c の締結しないこととしたため、油圧の応答遅れに起因して実際のライン圧 P_L が上昇する前に前進クラッチ 8 が締結され、ベルト滑りが発生するのを防止することができる。

【 0 0 8 8 】

さらに、ライン圧 P_L が調圧状態であると判断されてから第 2 設定時間 T_c が経過したとき前進クラッチ締結圧 P_c の指示圧を最大とすることとしたため、油圧センサ 2 8 の故障により実際のライン圧 P_L が検出できない場合であっても、ベルト滑りを防止することができる。

【 0 0 8 9 】

以上、本発明の実施の形態を説明してきたが、本発明の具体的な構成は本実施の形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。

【 0 0 9 0 】

例えば、本実施の形態では、油圧センサ 2 8 が故障していない場合は実際のライン圧 P_L が設定圧 P_2 を超えたとき前進クラッチ締結圧 P_c を最大とし、油圧センサ 2 8 が故障している場合にはライン圧 P_L が調圧状態であると判断されてから第 2 設定時間 T_c が経過したとき前進クラッチ締結圧 P_c を最大とする例を示したが、油圧センサ 2 8 が故障していない場合に、実際のライン圧 P_L が設定圧 P_2 に到達するか、またはライン圧 P_L が調圧状態であると判断されてから第 2 設定時間 T_3 が経過したとき前進クラッチ締結圧 P_c を最大とする構成として

も良い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

V ベルト式無段変速機の概略構成図である。

【図 2】

油圧コントロールユニットおよび C V T コントロールユニットの概念図である。

【図 3】

前進クラッチと後退ブレーキを締結圧の ON/OFF により締結、解放制御する油圧回路を、ライン圧の制御回路とともに示した図である。

【図 4】

ソレノイド駆動デューティとライン圧およびクラッチ元圧との関係を示す線図である。

【図 5】

C V T コントロールユニットのプリー圧制御部で行われる油圧制御の流れを示すフローチャートである。

【図 6】

変速比と入力トルクに応じた必要セカンダリ圧のマップである。

【図 7】

変速比と入力トルクに応じた必要プライマリ圧のマップである。

【図 8】

極低温始動時のライン圧制御処理の流れを示すフローチャートである。

【図 9】

極低温始動時のライン圧制御処理作用を示すタイムチャートである。

【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 トルクコンバータ
- 4 前後進切り換え機構
- 5 無段変速機

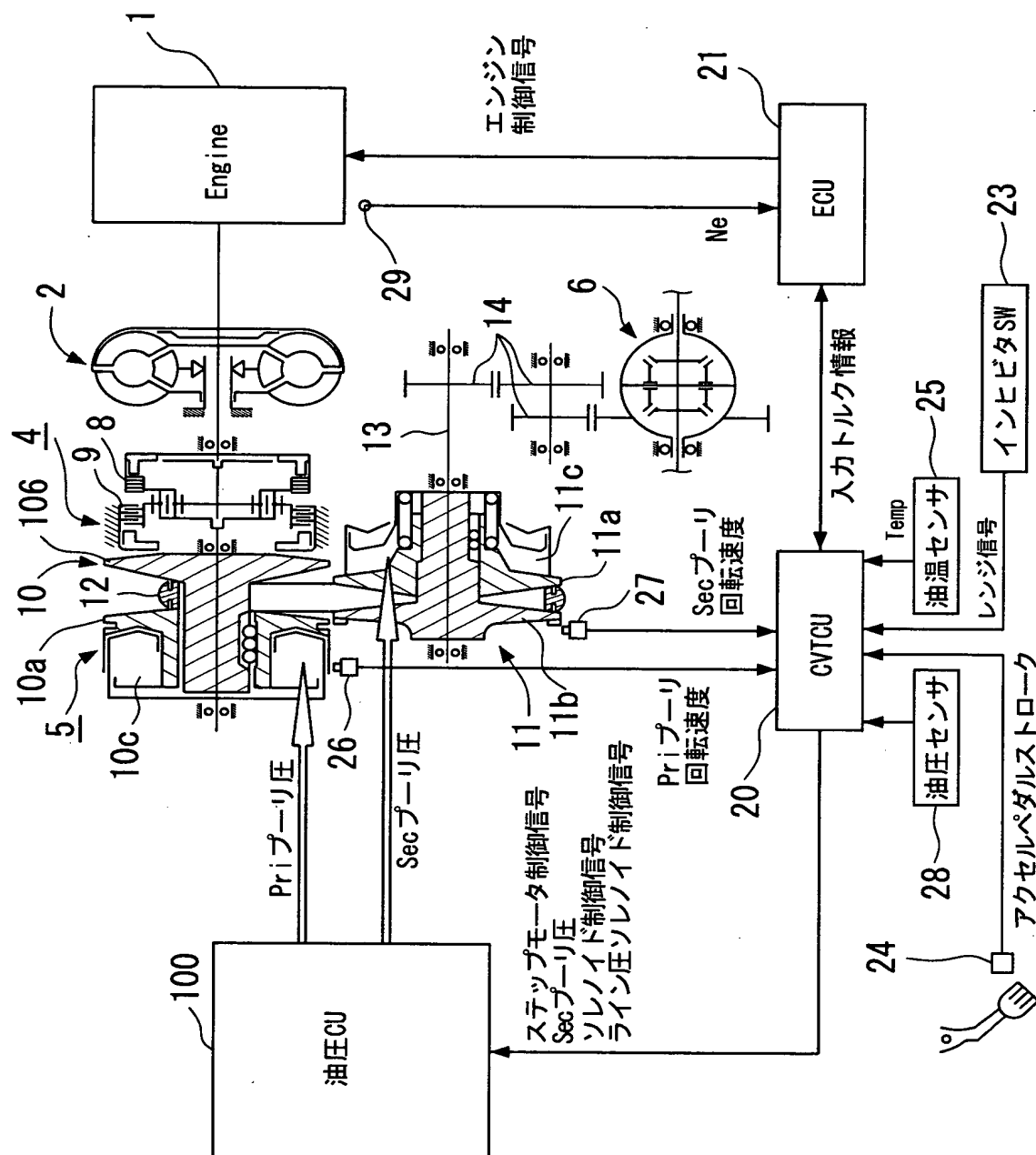
- 6 ディファレンシャルギア
- 8 前進クラッチ
- 9 後退ブレーキ
- 1 0 プライマリプーリ
 - 1 0 a 可動円錐板
 - 1 0 b 固定円錐板
 - 1 0 c プライマリプーリシリンダ室
- 1 1 セカンダリプーリ
 - 1 1 a 可動円錐板
 - 1 1 b 固定円錐板
 - 1 1 c セカンダリプーリシリンダ室
- 1 2 Vベルト
- 1 3 出力軸
- 1 4 アイドラギア
- 2 0 C V Tコントロールユニット (C V T C U)
- 2 1 エンジンコントロールユニット (E C U)
- 2 2 オイルポンプ
- 2 3 インヒビタスイッチ
- 2 4 操作量センサ
- 2 5 油温センサ
- 2 6 プライマリプーリ速度センサ
- 2 7 セカンダリプーリ速度センサ
- 2 8 油圧センサ
- 2 9 エンジン回転数センサ
- 3 0 変速制御弁
- 3 1 スプール
- 3 2 スロットル開度センサ
- 4 0 ステッピングモータ
- 5 0 サーボリンク

- 6 0 プレッシュアレギュレータバルブ
- 6 1 減圧弁
- 7 0 クラッチレギュレータバルブ
- 7 1 回路
- 8 0 2ウェイリニアソレノイド
- 9 0 セレクトスイッチングバルブ 9 0
- 1 0 0 油圧コントロールユニット (油圧CU)
- 2 0 1 変速制御部
- 2 0 2 プーリ圧制御部

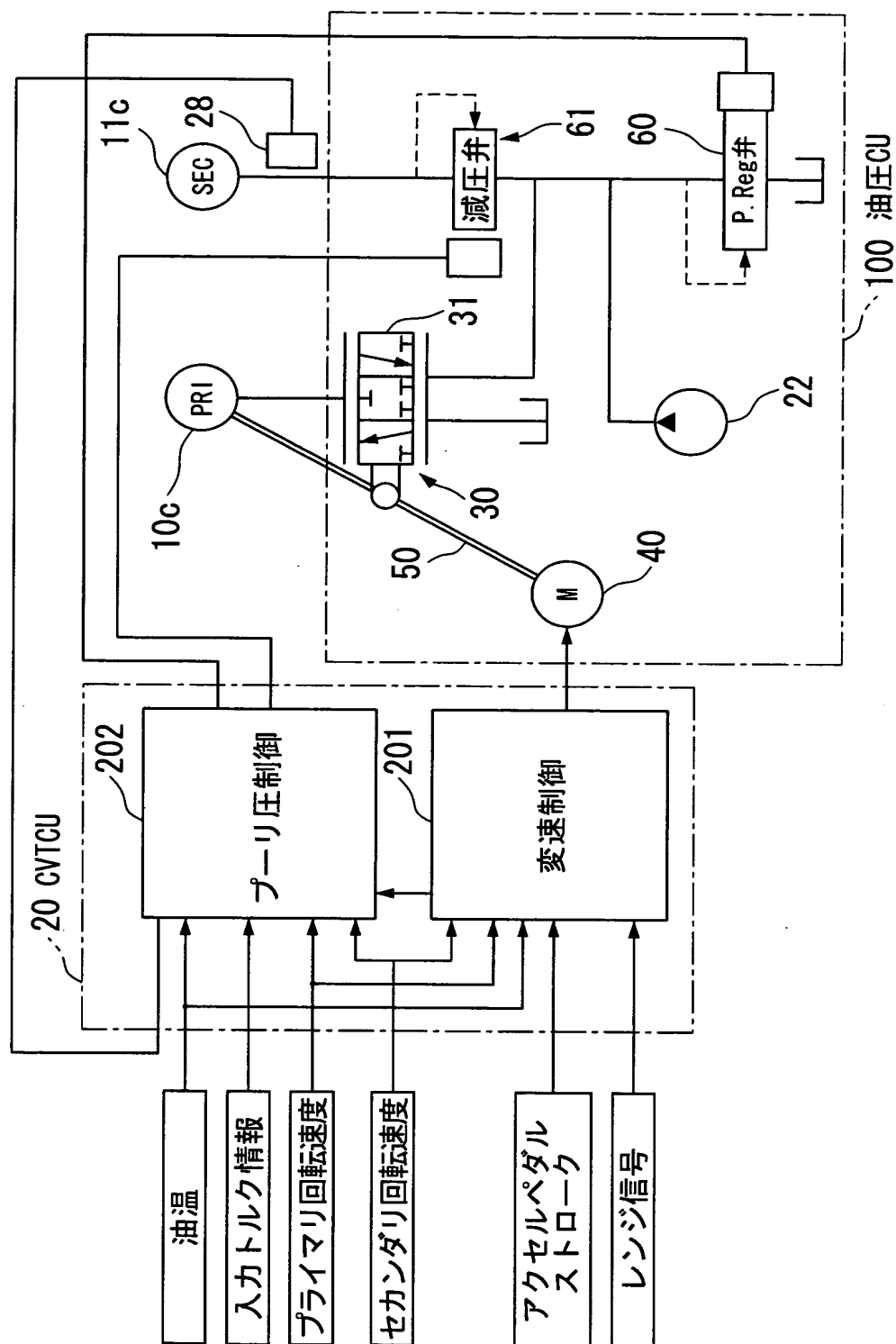
【書類名】

凶面

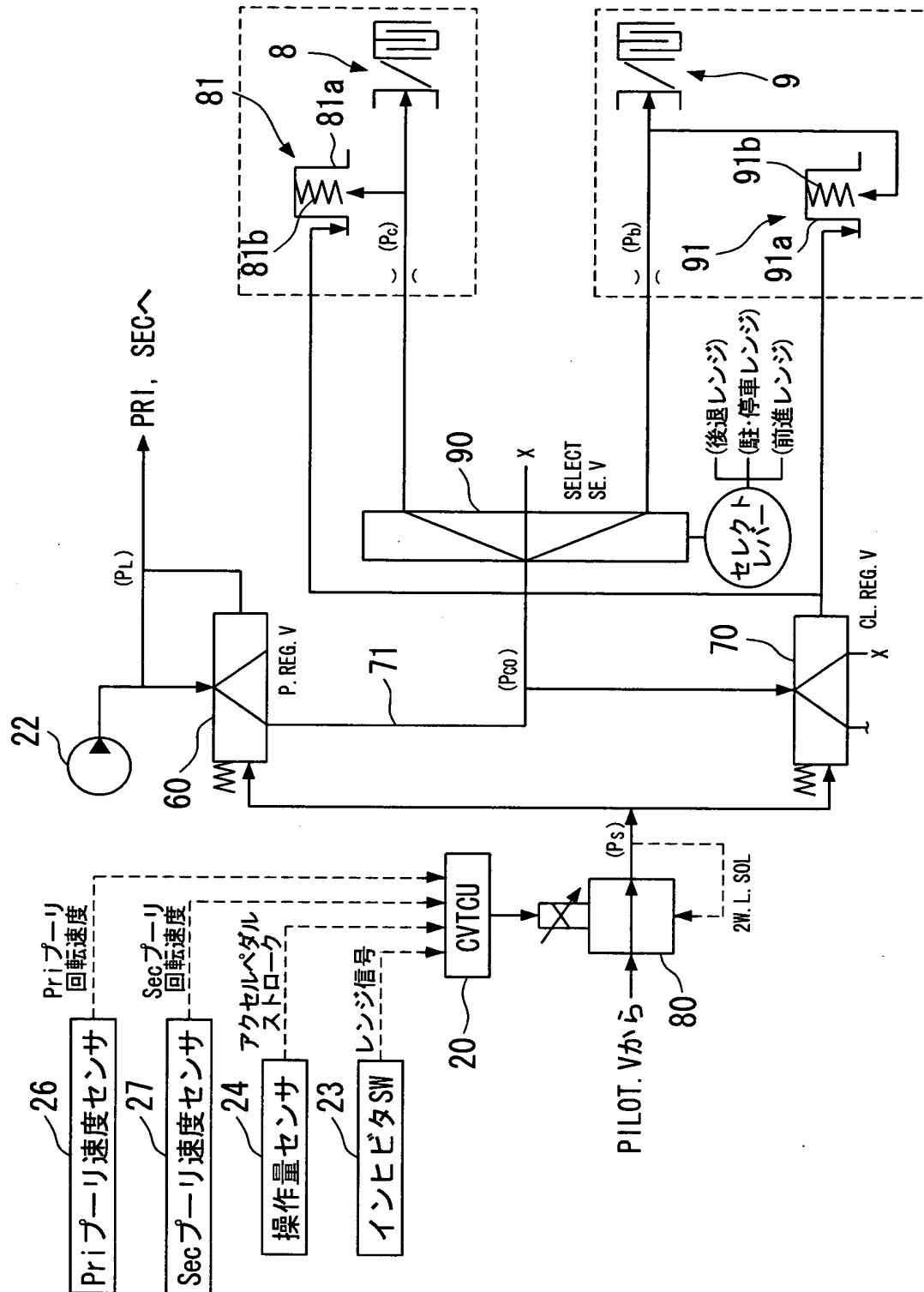
【図 1】



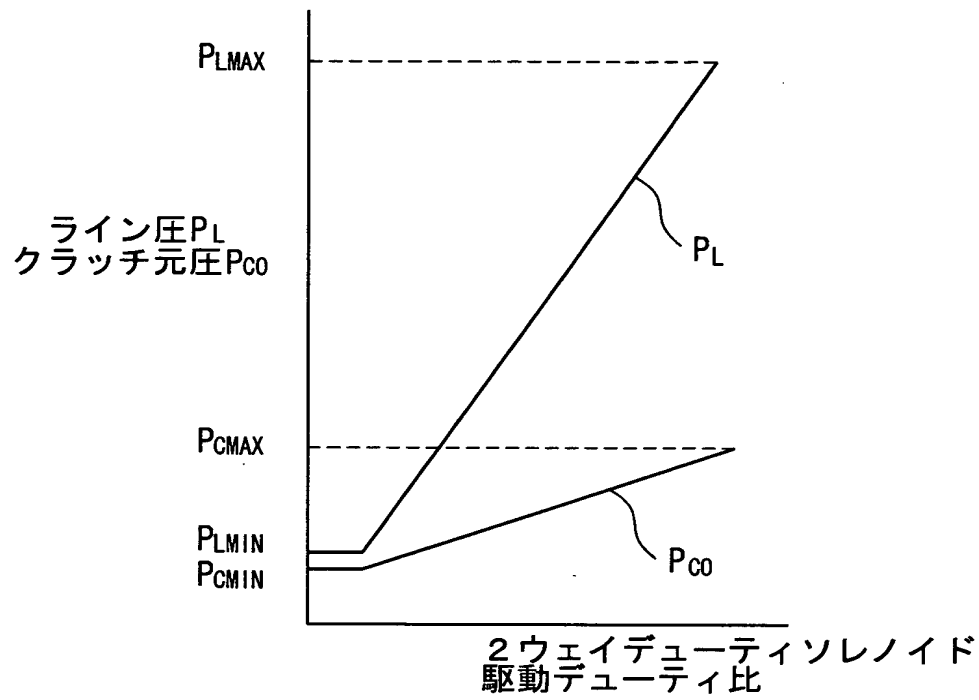
【図 2】



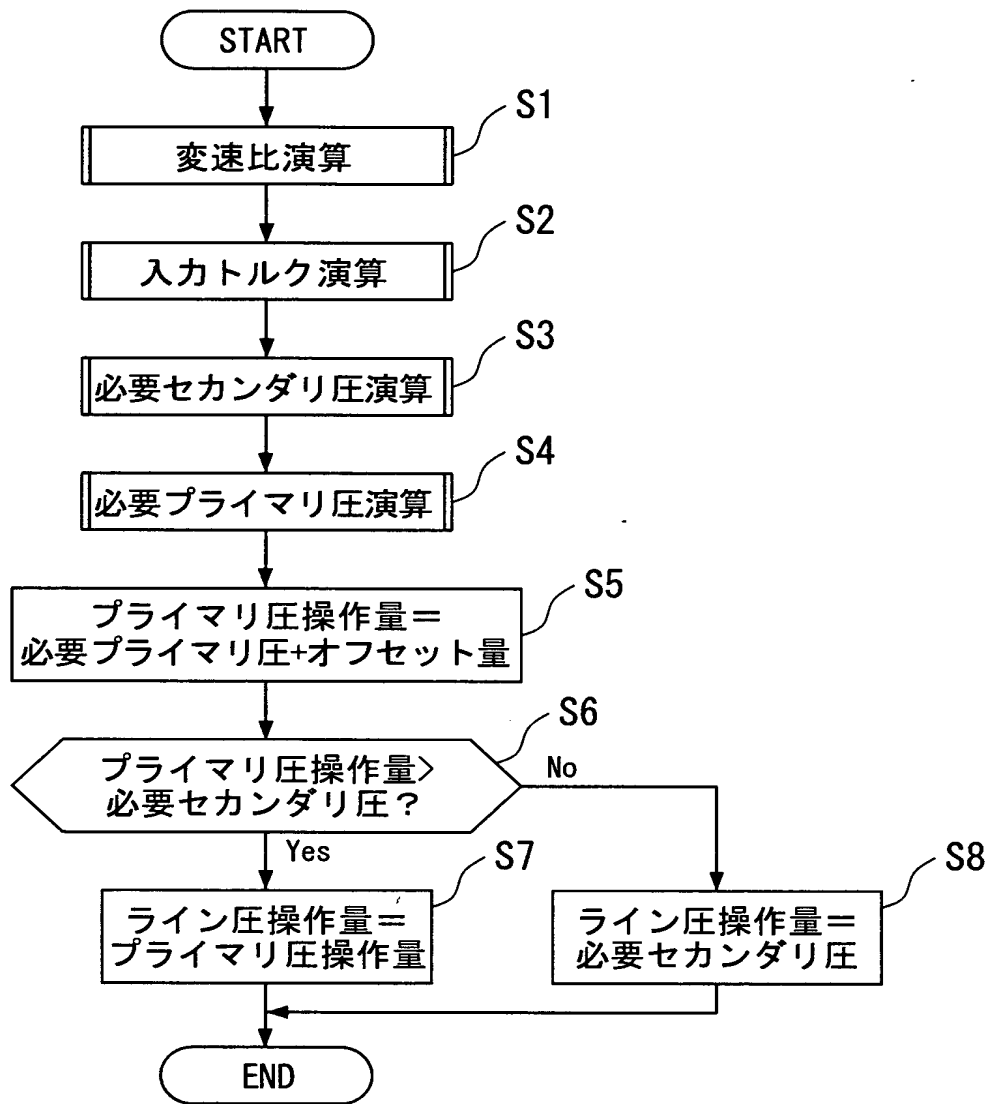
【図 3】



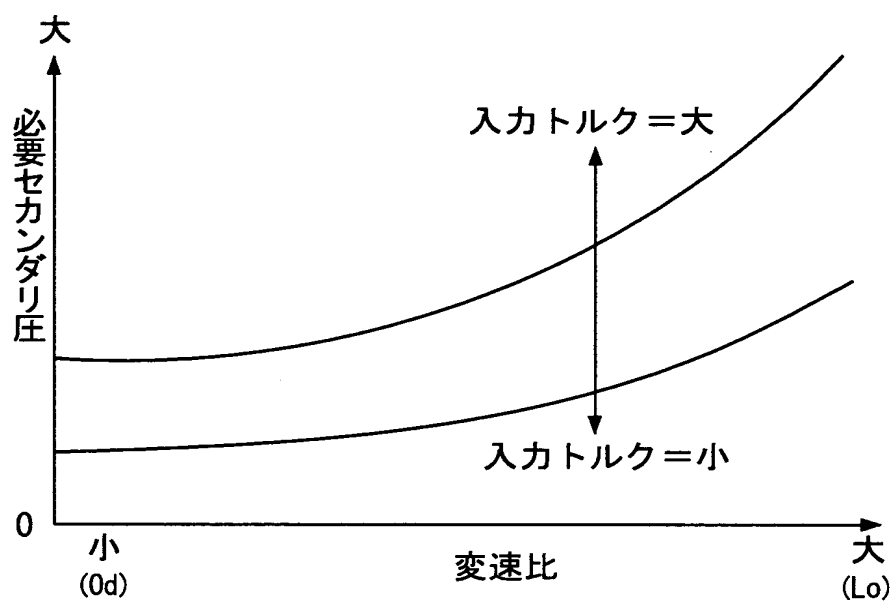
【図 4】



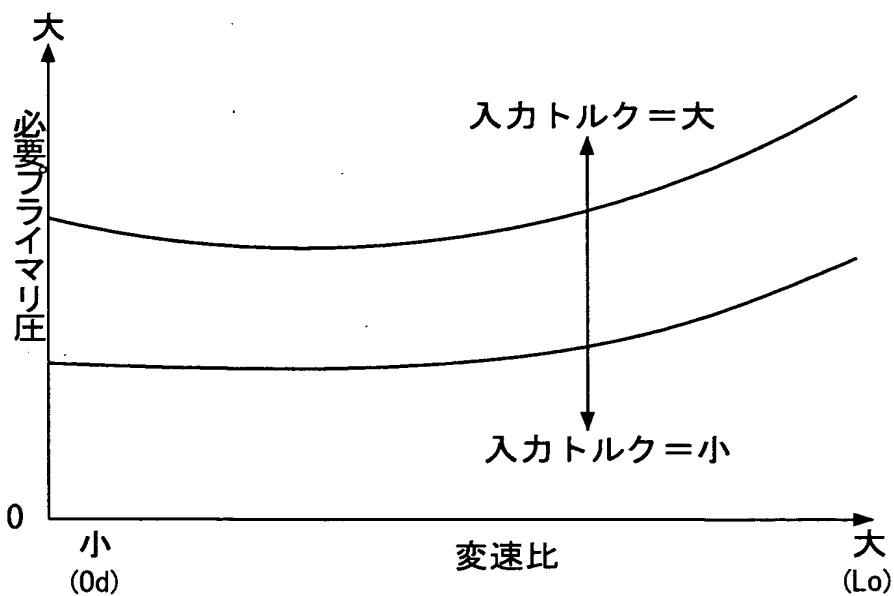
【図 5】



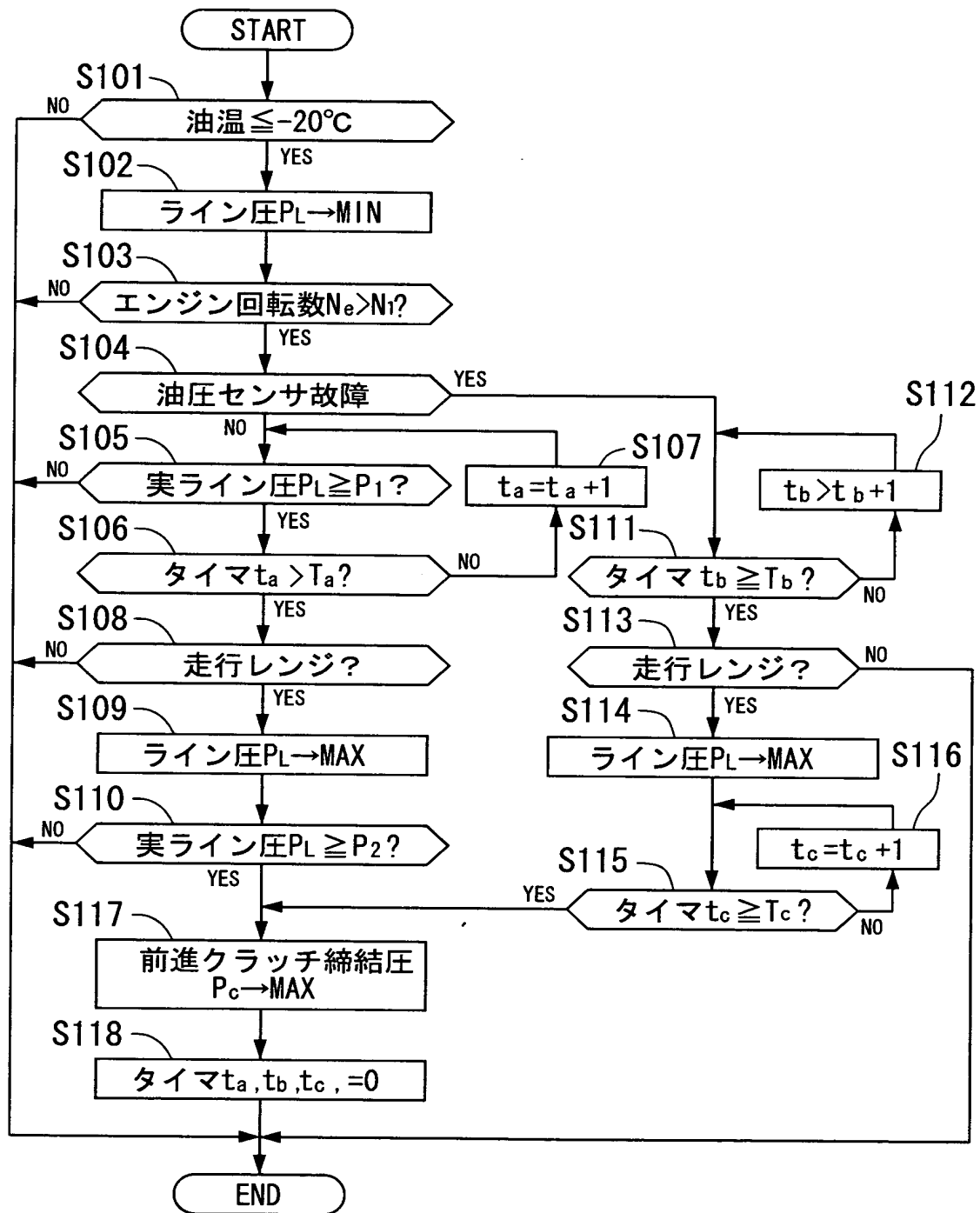
【図 6】



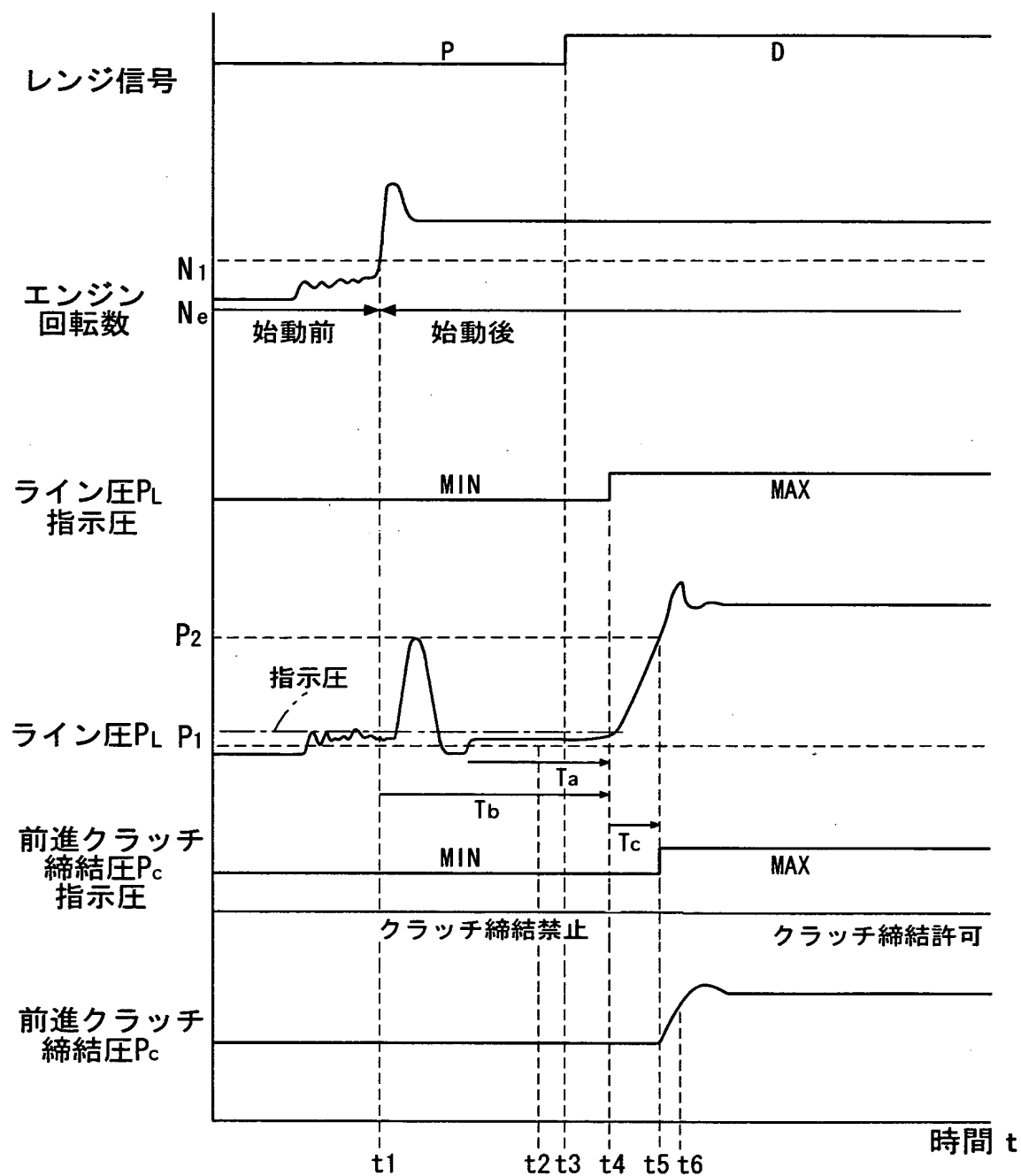
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 極低温始動時にライン圧指示圧を低圧から通常に戻したとき、ライン圧のオーバーシュートが小さく抑えられ、耐久性向上を図ることができる自動変速機の制御装置を提供する。

【解決手段】 油温 -20°C 以下の極低温始動時において、実際のライン圧 P_L がライン圧極低圧設定圧 P_1 以上である時間がライン圧低圧制御指令設定時間 T_a の間継続したとき、ライン圧 P_L が調圧状態であると判断してライン圧 P_L の指示圧を最大とする。

【選択図】 図 9

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-285496	
受付番号	50201464192	
書類名	特許願	
担当官	第三担当上席	0092
作成日	平成14年10月	7日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 9月30日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000231350]

1. 変更年月日 2002年 4月 1日
[変更理由] 名称変更
住 所 静岡県富士市今泉700番地の1
氏 名 ジャトコ株式会社